

Japanese Laid-Open Patent Application 58-27277

Laid-Open: February 17, 1983

Filing: July 30, 1982

Applicant: SIEMENS CORPORATION

Title of the Invention: FINGURE PRINT SENSOR

Partial Translation

2. Scope of the Claim

(1) A finger print sensor that converts a topological pattern of a finger to an electrical output signal, comprising:

(a) a contact body that has a contact surface for receiving a contact pressure applied by a finger and includes a transducer element for converting the topological pattern to a corresponding information pattern;

(b) a detection cell array that is arranged adjacent to the transducer element and includes detection cells that respectively include a first transistor having a gain related to an adjacent portion that is the closest to the information pattern within an amplification range;

(c) setting means that sets the respective operation points of the first transistors in advance within the amplification range; and

(d) measuring/introducing means that measures a magnitude of a current that goes through the first transistor and then introduces the electrical output signal.

BEST AVAILABLE COPY

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—27277

⑤ Int. Cl.³
G 06 K 9/00

識別記号

庁内整理番号
7323—5B

⑬ 公開 昭和58年(1983)2月17日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 11 頁)

⑭ 指紋センサ

⑯ 特 願 昭57—133623

⑰ 出 願 昭57(1982)7月30日

優先権主張 ⑱ 1981年7月30日 ⑲ 米国(US)
⑳ 288288㉑ 発 明 者 デイビッド・ジー・エドワーズ
アメリカ合衆国ニュージャージー— マウントローレル・カウン
トリークラブパークウェイ 838
— B㉒ 出 願 人 シーメンス・アクチエンゲゼル
シャフト
ドイツ連邦共和国ベルリン及ミ
ュンヘン(番地なし)

㉓ 代 理 人 弁理士 富村潔

明 細 書

1. 発明の名称 指紋センサ

2. 特許請求の範囲

1) 指のトポロジカル・パターンを電気的出力
信号に変換するための指紋センサにおいて、(i) 指により加えられる接触圧力を受圧す
るための接触面を有しかつ前記トポロジカル
・パターンを対応する情報パターンに変換す
るためのトランスデューサ要素を含んでいる
接触ボディと、(ii) 前記トランスデューサ要素に隣接して
配置されており、増幅範囲内で前記情報パタ
ーンの最も近い隣接部分に關係する利得を有
する第1のトランジスタをそれぞれ含んでい
る検出セルから成る検出セルアレイと、(iii) 前記第1のトランジスタの各々の動作
点をその増幅範囲内に予め設定するための設
定手段と、

(iv) 前記第1のトランジスタを通過する電

流の大きさを測定しかつそれから前記電気的
出力信号を導出するための測定・導出手段と
を含んでいることを特徴とする指紋センサ。2) 前記接触圧力が加えられる以前に前記設定
手段により動作点が予め設定され、前記接触
圧力が加えられる時の動作点の変化が前記測
定・導出手段により測定されることを特徴と
する特許請求の範囲第1項記載の指紋センサ。3) 前記接触圧力が加えられている間に前記設
定手段により動作点が予め設定され、前記接
触圧力が除かれる時の動作点の変化が前記測
定・導出手段により測定されることを特徴と
する特許請求の範囲第1項記載の指紋センサ。4) 前記情報パターンが圧力パターンであるこ
とを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の
指紋センサ。5) 前記情報パターンが温度パターンであるこ
とを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の
指紋センサ。

6) 前記情報パターンが電圧パターンであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の指紋センサ。

7) 前記トランスデューサ要素により前記トポロジカル・パターンから中間的圧力パターンへの変換と前記中間的圧力パターンから前記電圧パターンへの変換とが行なわれることを特徴とする特許請求の範囲第6項記載の指紋センサ。

8) 前記トランスデューサ要素が、前記中間的圧力パターンから前記電圧パターンへの変換のために、それぞれ圧力依存性の抵抗を有し前記トランジスタの少なくとも1つに接続された複数の検出用抵抗を含んでいることを特徴とする特許請求の範囲第7項記載の指紋センサ。

9) 前記トランスデューサ要素が、前記中間的圧力パターンから前記電圧パターンへの変換のために、頂面で前記接触面に隣接しかつ底

(3)

面で前記検出セルアレイに隣接するピエゾ電気性層を含んでいることを特徴とする特許請求の範囲第10項記載の指紋センサ。

13) 前記検出セルアレイがそれぞれ第1および第2の列ラインから成る複数の列コンダクタと複数の行コンダクタを含んでおり、各検出セルが前記第1のトランジスタに加えて第2のトランジスタを含んでおり、前記第1のトランジスタのソースおよびドレインは前記行コンダクタの1つを前記列コンダクタの1つの前記第1の列ラインと接続しており、前記第2のトランジスタのソースおよびドレインは前記行コンダクタを前記第1のトランジスタのゲートと接続しており、前記第2のトランジスタのゲートは前記列コンダクタの前記第2の列ラインと接続されており、前記第1の列ラインは第1の列コンダクタスイッチを経て接地点に接続されており、前記第2の列ラインは第2の列コンダクタスイッチを

(5)

面で前記検出セルアレイに隣接するピエゾ電気性層を含んでいることを特徴とする特許請求の範囲第7項記載の指紋センサ。

10) 前記トランスデューサ要素により前記トポロジカル・パターンから中間的湿度パターンへの変換と前記中間的湿度パターンから前記電圧パターンへの変換とが行なわれることを特徴とする特許請求の範囲第6項記載の指紋センサ。

11) 前記トランスデューサ要素が、前記中間的湿度パターンから前記電圧パターンへの変換のために、それぞれ湿度依存性の抵抗を有し前記トランジスタの少なくとも1つに接続された複数の検出用抵抗を含んでいることを特徴とする特許請求の範囲第10項記載の指紋センサ。

12) 前記トランスデューサ要素が、前記中間的湿度パターンから前記電圧パターンへの変換のために、頂面で前記接触面に隣接しかつ底

(4)

面で第1の電圧源に接続されており、前記行コンダクタは第1の行コンダクタスイッチを経て第2の電圧源に、また第2の行コンダクタスイッチを経て前記電気的出力信号の出力端子に接続されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の指紋センサ。

14) 前記第1および第2の列コンダクタスイッチならびに前記第1および第2の行コンダクタスイッチがスイッチングトランジスタであることを特徴とする特許請求の範囲第13項記載の指紋センサ。

15) 列シフト信号を受入れるための入力端とそれぞれ前記列コンダクタの1つの前記第1および第2の列コンダクタスイッチを制御するための出力信号を生ずる複数の出力端とを有する列シフトレジスタと、行シフト信号を受入れるための入力端とそれぞれ前記行コンダクタの1つを制御するための出力信号を生ずる複数の出力端とを有する行シフトレジ

(6)

スタとを含んでいることを特徴とする特許請求の範囲第 13 項記載の指紋センサ。

16) 前記シフトレジスタがダイナミック・シフトレジスタとして構成されていることを特徴とする特許請求の範囲第 15 項記載の指紋センサ。

17) 前記シフトレジスタがスタティック・フリップフロップとして構成されていることを特徴とする特許請求の範囲第 15 項記載の指紋センサ。

18) 前記設定手段が予め設定される被設定列コンダクタスイッチと予め設定される被設定行コンダクタスイッチとを含んでおり、前記被設定列コンダクタスイッチの各々は前記第 2 のトランジスタのゲートと前記第 2 の列コンダクタスイッチとの間で前記第 2 の列ラインに挿入されており、また前記被設定行コンダクタスイッチの各々は前記行コンダクタの 1 つと前記第 2 の電圧源との間に接続されている

(7)

第 4 0 5 3 2 2 8 号明細書に開示されている。このようなセンサはビーム走査および集束装置を必要とするので、比較的大形で複雑なものとなる。光ビームによる走査の必要をなくするため、本願と同一の譲受人に譲渡された 1980 年 8 月 11 日付米国特許出願第 1 7 6 6 9 0 号明細書では、指台を弾性板から構成し、それと平行に感光素子のアレイを配置しておき、指圧による弾性板表面のひずみにより生じた反射光のパターンを感光素子アレイで検出する方法が提案されている。この方法はビーム走査を必要とせず小形なセンサを実現し得るけれども、光を利用するすべてのセンサと共通の欠点が残っている。すなわち、評価可能な指紋の像を得るためには、電力消費の大きい光源とフィルタまたはレンズのような光学要素とを必要とする。

従つて、光を他の変換媒体により変換する努力がなされてきた。たとえば米国特許第 3 6 2 2 9 8 9 号明細書には、共通バーに接続されている指

(9)

特開昭58- 27277 (3)

ることを特徴とする特許請求の範囲第 15 項記載の指紋センサ。

19) 前記第 1 および第 2 の電圧源が同一であることを特徴とする特許請求の範囲第 13 項記載の指紋センサ。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、指紋の検証により個人を同定するための装置に関する。一層詳細には、本発明は、指のトポロジカル・パターンすなわち起伏模様を電気的出力信号に変換するための指紋センサに関する。

接触面に押付けられた指の起伏模様を同定する指紋同定システムは当業者によく知られている。

種々のシステムでは、透明な指台の裏面における指圧が指台の表面から当てられた光ビームにより走査される。光ビームの一部分は裏面で指圧により生ずる光学的不連続性に従つて反射する。こうして指圧情報を含む反射光が光電素子により受信される。このようなセンサはたとえば米国特許

(8)

が検出電極のアレイに押付けられ、指面のうねを介しての導電接触により共通バーと検出電極との間に流れる電流の分布を検出する指紋検出システムが示されている。電流分布を生じさせるために指面の導電性を利用することは、理論的には、非常に有望な方法である。しかし、実際的には、再現性のある結果を得ることが難しい。すなわち、指面または電極アレイの接触面上の湿分またはじんあいにより電流分布が乱される。

本願と同一の譲受人に譲渡された米国特許出願第 1 7 0 6 0 6 号明細書には、指紋の圧力パターンをピエゾ電気性物質により電荷パターンに変換し、続いてその電荷パターンをたとえば RQ & R Reticon, Sunnyvale, California のブレイミナリ・データシート・ソリッドステート・イメージセンサ・アレイ RA 100×100 に記載されている形式の電荷結合デバイス (CCD) マトリクスにより測定するセンサが説明されている。

従つて、本発明の 1 つの目的は、指のトポロジ

(10)

カル・パターンを、光情報への中間的変換を行わずに、電気的出力信号に変換する指紋センサを提供することである。

本発明の他の目的は、小形で、機械的影響に敏感でなく、かつ市販部品から容易に構成可能な指紋センサを提供することである。

本発明の他の目的は、構成され得る集積回路によりソリッドステートの指紋センサを提供することである。

本発明のさらに他の目的は、感度が高く、信頼性に富み、かつ電力消費を最小ですませ得る指紋センサを提供することである。

上記の目的および以下の説明から明らかになるであろう他の目的は、本発明によれば、指により加えられる接触圧力を受圧するための接触面を有する接触ボディと、接触ボディに隣接して配置されておりそれぞれトランジスタを含む検出セルのアレイと、検出セル内の種々のトランジスタを通して電流の大きさを測定するための回路と、増幅範囲内の電流（ I ）対電圧（ V ）特性に沿い

(11)

により検出され得る。たとえば、圧力変化はピエゾ電気性結晶により、また温度変化はピロ電気性結晶により電圧パターンに変換され得る。

検出セルアレイが圧力もしくは温度に直接的に応動する場合、トランジスタの動作点はそれに接続されて同一場所に配置されている圧力もしくは温度依存性抵抗の抵抗変化により変更され得る。

検出セルアレイ内のトランジスタの動作点の検出しは、それぞれ第1および第2の列ラインを含む複数個の列コンダクタと複数個の行コンダクタとにより行なわれるのが好ましい。列シフト信号を受入れるための入力端と複数個の出力端とを有する列シフトレジスタが列コンダクタに組み合わせられて用いられ、また行シフト信号を受入れるための入力端と複数個の出力端とを有する行シフトレジスタが行コンダクタに組み合わせられて用いられる。このマトリクス回路により検出セルの各々の状態すなわち指のトポロジカル・パターンの各点の状態を示す信号が流出される。

(12)

ランジスタの動作点を予め設定するための回路とを設けることにより達成される。これらの動作点は指のトポロジカル・パターンにより直接的もしくは間接的に影響される。

本発明によれば、トランジスタの動作点は接触圧力が加えられる以前に予め設定され、接触圧力が加えられる時の動作点の変化が測定されてもよいし、トランジスタの動作点は接触圧力が加えられている間に予め設定され、接触圧力が除かれる時の動作点の変化が測定されてもよい。

本質的に、本発明は、トランジスタ増幅器の動作点が周囲圧力、周囲温度、周囲電圧のような特定の物理的パラメータの変化に伴って変化することを原理としている。指が接触面に押付けられると、指のトポロジカル・パターンに従って、接触面の圧力および温度に変化が生ずる。これらの圧力および温度の変化は各セル内のトランジスタの動作点の変化により直接的に、もしくは電圧パターンへの変換を介して間接的に、検出セルアレイ

(13)

以下、第1図ないし第10図を参照して本発明の好ましい実施例を説明する。種々の図面中の同一の要素には同一の参照符号が付されている。

指紋センサの基本的必要条件は約1.5 cm四方の面積にわたる指のトポロジカル・パターンまたは「指紋」を0.1 mmのオーダーの分解能で検出することである。本発明によれば、指のトポロジカル・パターンは接触面における圧力もしくは温度パターンに変換され、それが接触面に隣接してアレイまたはマトリクス状に配置されているトランジスタの動作点をモニタすることにより検出される。これらのトランジスタの動作点は圧力もしくは温度により直接的もしくは間接的に影響される。圧力もしくは温度の直接的測定のためには、トランジスタ自体が圧力もしくは温度に関係して動作点に変化を生ずるものであつてもよいし、圧力もしくは温度依存性の抵抗を含む回路にトランジスタが接続されていてもよい。圧力もしくは温度の間接的測定のためには、ピエゾ電気もしくはピロ電

(14)

気性の結晶層から生ずる電荷の変化の影響下にトランジスタがおかれていてよい。圧力もしくは温度依存性の抵抗が用いられる場合、トランジスタの動作点はその抵抗の瞬時値に関係し、従つてまた局部的圧力もしくは温度に關係する。ピエゾ電氣もしくはピロ電氣性の結晶層が用いられる場合には、この結晶層が局部的圧力もしくは温度を局部的電荷に変換し、それにより隣接トランジスタの動作点に影響を与える。

第1図には指紋センサの全体構成が側面図で示されており、接触ボディ12は指16により加えられる接触圧力を受圧するための接触面14を有する。指のトポロジカル・パターンは接触面上の圧力および(または)温度の局部的変化により形成される情報パターンに変換される。接触ボディのすぐ下側に、それぞれ0.1mm四方のオーダーの検出セルのアレイを形成する集積回路18が配座されている。各検出セルは、増幅範囲内で情報パターンの最も近い隣接部分に關係する利得を有す

(19)

は金属層32と集積回路18との間に挟まれたピエゾ電氣もしくはピロ電氣性結晶層30を含んでいる。集積回路18はP伝導形の基板34を含んでおり、そのなかにNチャネル電界効果トランジスタのアレイのソースおよびドレイン電極を形成する複数のN伝導形領域36が拡散されている。伝導形式は、もちろん、Pチャネル・トランジスタを形成するべく反転されていてもよい。ポリシリコン・ゲート電極38が被拡散N領域の上側の絶縁材料から成る層40のなかに埋込まれている。たとえば、基板34がシリコンからなる場合、絶縁層40は二酸化シリコン(SiO_2)であつてよい。必要であれば、層40の上面は結晶層30のプレーナ面と密に接触するように平らに研摩されてよい。

絶縁層40の表面上に直接に結晶層30を成長させることも可能であり、それにより製造過程は簡便化されるが、センサの性能上は好ましくない。なぜならば、ピエゾ電氣性結晶では通常の集積回

(17)

るトランジスタを含んでいる。

集積回路18は電子回路20に接続されており、それにより駆動される。電子回路20は、検出セルアレイの上記トランジスタの動作点をその増幅範囲内に予め設定するための手段と、各トランジスタを通過する電流の大きさを測定しかつそれから電氣的出力信号を導出するための手段とを含んでいる。

第2図には、第1図のセンサの一部分が断面図で詳細に示されている。接触ボディ12の下側の集積回路18は、複数の検出セルを形成するべくマトリクス状に配置された電界効果トランジスタ22、24、26および28を含んでいる。これらのトランジスタの動作点が接触面14に当てられた指により生ずる局部的圧力および(または)温度により直接的もしくは間接的に影響される。

第3図には、結晶層を用いる実施例における接触ボディおよび隣接集積回路の一部分が断面図で示されている。この実施例では、接触ボディ12

(19)

路製造過程で形成される多結晶構造ではなく石英(SiO_2)の単結晶構造により最大のピエゾ電氣効果が得られるからである。

結晶層30上の金属層32は、誘起される電圧を検出するための良好に郭定された境界条件を確立するため接地電位に接続されている。金属層32は指16に対する接触面14を形成する。

指16が接触面14に押付けられると、局部的電荷が結晶層30の上面および下面に生ずる。これらの電荷に伴い結晶の上面・下面間に生ずる電圧は容易に計算され得る。矢印42の方向に指16により加えられる接触圧力 P は $0.5 \text{ kg} \cdot \text{cm}^{-2}$ であるとする。この圧力は指が 2 cm^2 の面積(その半分が、指面の起伏のため、センサと接触する)にわたり全体で 0.5 kg の力を加えた時に得られる。ピエゾ電氣性結晶に誘起される電圧(V)は

$$V = \frac{d \cdot T \cdot h}{\epsilon \epsilon_0}$$

ここに、 d = 結晶材料のピエゾ電氣係数

$$T = \text{結晶内の応力} = P \times 9.8$$

(18)

h = 結晶の厚み

$\epsilon\epsilon_0$ = 結晶材料の誘電率

により与えられる。

ピエゾ電気性材料はシリコン集積回路の製造と両立する石英 (SiO_2) であつてよい。この場合、 $d = 2.12 \times 10^{-12}$ クーロン/ニュートンおよび $\epsilon\epsilon_0 = 3.9$ の条件から 300 mV の勝起電圧が得られる。この電圧は結晶層のすぐ下側に配置されている電界効果トランジスタの動作点に影響を与えるのに十分な大きさである。

石英 (SiO_2) のかわりに、それよりもはるかに感度の高いチタン酸鉛 (PbTiO_3)、ジルコン酸鉛 (PbZrO_3) およびニオブ酸鉛ニッケル ($\text{PbNi}_{2/3}\text{Nb}_{1/3}\text{O}_3$) から成るピエゾ電気性セラミック材料を用いることもできる。この材料は西独のシーメンス社から VIBRIT という登録商標で市販されている。この材料を使用すれば、数 V の勝起電圧が得られる。

温度に感ずるセンサに用いられるピロ電気性材

例

路によりモニタされ得る。

検出回路は必要な分解能に関係して 100 ないし 200 素子を含むアレイ構造に構成されている。このような検出回路が、図面を簡明にするため、 4×4 素子を含むアレイとして示されている。1 つの検出素子に対する詳細回路は第 6 図に示されている。

第 5 図および第 6 図の回路は列シフトレジスタ 58 および行シフトレジスタ 60 を含んでいる。列シフトレジスタは第 1 の入力端 62 に与えられるリセット信号によりリセットされ、第 2 の入力端 64 に与えられるシフト信号によりシフトされる。同様に、行シフトレジスタは第 1 の入力端 66 に与えられるリセット信号によりリセットされ、第 2 の入力端 68 に与えられるシフト信号によりシフトされる。列および行シフトレジスタはそれぞれ 4 つの出力端を有し (図示の 4×4 アレイの場合)、これらの出力端はそれぞれのシフトレジスタがシフトされるにつれて次々と活性化さ

例

特開昭58- 27277(6)

料としては、 $2 \text{ nC/cm}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ の電荷ピロ係数および $1100 \text{ V/cm} \cdot ^\circ\text{C}$ の電圧ピロ係数を有するポリビニリデンジフルロライド (PVDF) が市販されている。

第 4 図には、電界効果トランジスタの典型的な電流 (I) - 電圧 (V) 特性が実線 41 で示されている。この特性を有するトランジスタの増幅範囲は参照符号 48 で示されている範囲内にある。参照符号 48 を付されている動作点はソースドレイン間の抵抗とゲートに与えられる電圧とにより定められる。しかし、第 3 図に参照符号 50 を付した負電荷により示されているように追加的電荷がトランジスタのゲートの付近に現われれば、トランジスタの電流 - 電圧特性は第 4 図に破線 52 により示されているようにずらされる。その結果、動作点も一定電圧を示す直線 51 に沿つて、参照符号 50 を付されている新しい動作点にずらされる。それに伴うトランジスタ通過電流のずれが、以下に第 5 図ないし第 7 図により説明する検出回

例

れる。列シフトレジスタの出力端は下側列ライン 70 および上側列ライン 72 をそれぞれ接地点および電源電圧 V_{DD} に接続するトランジスタ T3 および T5 (第 6 図参照) のゲートに接続されている。行シフトレジスタの出力端は行コンダクタまたは行ライン 74 を回路出力端と接続するトランジスタ T7 のゲートにそれぞれ接続されている。この行ラインはトランジスタ T6 および抵抗 R1 を介して電源電圧 V_{DD} にも接続されている。第 3 図に示されているように構成された検出トランジスタ T1 および制御トランジスタ T2 は 2 つの列ライン 70 および 72 と行ライン 74 との交点に配置されている。検出トランジスタ T1 のソースおよびドレインは行ライン 74 を下側列ライン 70 と接続し、他方制御トランジスタ T2 のソースおよびドレインは行ライン 74 を検出トランジスタ T1 のゲートと接続する。制御トランジスタ T2 のゲートは上側列ライン 72 に接続されている。この上側列ライン 72 はトランジスタ T4 の

例

導通中は電源電圧 V_{DD} に接続され、他方トランジスタ 9 の導通中は接地点に接続される。

同様に、行ライン 7 4 はトランジスタ 6 の導通中は抵抗 R_1 を介して電源電圧 V_{DD} に接続され、他方トランジスタ 8 の導通中は回路出力端に接続される。設定信号 \overline{PRESET} は同時にトランジスタ 4 および 7 に与えられ、またそれを反転した信号 \overline{PRESET} が同時にトランジスタ 8 および 9 に与えられる。

第 5 図および第 6 図の検出回路には 2 種類の作動方法がある。第 1 の作動方法では、指がセンサの接触面に押付けられている間に回路の設定が行なわれ、接触圧力が除かれた後に情報の脱出しが行なわれる。第 2 の作動方法では、指による接触圧力が加えられる以前に回路の設定が行なわれ、指がセンサの接触面に押付けられている間に情報の脱出しが行なわれる。これらの 2 種類の方法に応じてピエゾ電気またはピロ電気性材料の極性を逆にする必要がある。指がセンサ上で安定してい

23

さに導通させるような値に選定されている。

- (5) こうして検出トランジスタのすべてを設定した後、 \overline{PRESET} 信号は再び低レベルになる。
- (6) 指 1 6 が接触面 1 4 から離れると、次の過程 (7) がトリガされる。
- (7) 列および行シフト信号が活性化され、列および行シフトレジスタのシフト動作によりアレイ内のすべてのセルが 1 つずつ走査される。各セルに対して、検出トランジスタ T_1 を流れる電流が測定され、センサ出力情報を構成する信号として回路出力端に与えられる。

もし P チャネル形の電界効果トランジスタが用いられる場合には、 \overline{PRESET} 信号の存在時にトランジスタ 4 および 7 が導通状態、トランジスタ 8 および 9 が遮断状態となるように \overline{PRESET} 信号の極性が反転されなければならない。

第 5 図に示されている論理および制御回路も上記過程 (1) ~ (7) の実行のため \overline{PRESET} 、シフト

24

なければならない時間が短くてすむ点で第 1 の方法の程うが好ましいと考えられる。第 1 の方法は基本的に下記の過程から成る (センサアレイ内の電界効果トランジスタは N チャネル形であるとする)。

- (1) 指 1 6 が接触面 1 4 に押付けられることにより、次の過程 (2) ~ (5) がトリガされる。
- (2) 行および列シフトレジスタがリセットされる。
- (3) 設定信号 \overline{PRESET} が高レベルになる。
- (4) 列シフトレジスタが活性化され、列のすべてを通じてシフト動作を行なう。各列が活性化されるにつれて、その上側列ラインが高レベルとなり、下側列ラインは接地される。各行に対して、トランジスタ 2 が導通してトランジスタ 1 のゲートをそのドレインと接続する。それに伴い T_1 のゲートは T_1 のダイオード特性および抵抗 R_1 により定まる電圧に落着く。 R_1 の値はそれにより T_1 をま

25

およびリセット信号を発生するのに必要な回路も検出セルアレイと共に、また出力信号に対する増幅回路とならんで半導体回路に集積され得る。この集積は、最小構成のチップが既に機能している時に最良に行なわれる。

列および行シフトレジスタ 5 8 および 6 9 はダイナミック・シフトレジスタとしても、スタティック・フリップフロップを用いたシフトレジスタとしても構成され得る。本発明の用途では、第 7 図に示されているようにスタティック・フリップフロップを用いて構成されたシフトレジスタが好ましい。検出セルマトリクスの大きなグリッド・サイズはレイアウトの密度に関する厳しい条件を回避する。列および行シフトレジスタのかわりに、マトリクス内の任意の点へのランダムアクセスを許すデコーダを用いることもできる。このランダムアクセスは、パターン認識のために複雑なソフトウェアが用いられる場合には有利である。もちろんデコーダは、シフトレジスタに設けられるリ

26

セットおよびクロック信号入力端のかわりに、多数のアドレス入力端を必要とする。

検出セルの好ましいレイアウトが第8図に示されている。このセルの領域の大部分は大きな検出トランジスタT1により占められている。セルの残余の領域は列および行ラインならびに小さな制御トランジスタT2により占められている。200×200μmのセル・サイズ(2cm²内に100×100素子を配列可能)を有するこのレイアウトは通常の10μmの最小寸法しか必要としない。150×150μmのセル・サイズ(2cm²内に130×130素子を配列可能)にしても、7.5μmの最小寸法しか必要としない。図示されているように、このレイアウトは垂直な行ラインに対して拡散またはインプラネーション領域を用い、水平な列ラインに対してポリシリコンまたは金属領域を用いている。これらは、必要であれば、列ラインに対して拡散またはインプラネーション領域を用いて列ラインのキャパシタンスを最小に形成している。

上記の検出回路内で、接触層14上の圧力または温度の変化が、ピエゾ電気またはピロ電気性層30により生ずる電荷パターンの変化を介して、検出トランジスタの動作点に間接的に影響を与えるのに用いられる。圧力および(または)温度の変化はトランジスタの導電性を測定可能な程度に変化させるので、同一形式の回路がピエゾ電気またはピロ電気性結晶層を中間に介さずに指紋センサ内の検出アレイとして用いられ得る。代替的に、圧力または温度依存性のトランジスタのかわりに、圧力または温度に強い依存性を呈する抵抗を用いることもできる。圧力または温度依存性抵抗を用いた検出回路の好ましい実施例が第9図に示されている。

第9図で、2つの列ライン100および102はそれぞれトランジスタT10およびT11を介して接地点および電圧源VDDに接続されている。行ライン104はセル内の2つのトランジスタ

するように交換され得る。

一層詳細には、第8図のレイアウトは、ポリシリコンまたは金属の下側および上側列ライン70および72ならびに拡散またはインプラントされた行ライン74を支える基板80を含んでいる。拡散領域は垂直行ラインからグリッド状構造82へ延び、トランジスタT1およびT2に対するドレインを形成している。拡散またはインプラントされた第2のグリッド状領域84は下側列ライン70に接続されており、トランジスタT1に対するソースを形成している。トランジスタT1のゲートを形成するポリシリコンの迂曲層86は点88において、トランジスタT2のソースを形成する拡散またはインプラネーション領域90に接続されている。拡散またはインプラネーション領域82の部分92はトランジスタT2に対するドレインを形成している。点96において上側列ライン72に接続されているポリシリコンまたは金属ストリップはトランジスタT2のゲートを

図

T12およびT13のゲートに接続されている。行ライン上の信号によりターンオンされると、トランジスタT12およびT13は圧力または温度依存性抵抗R2を介して列ライン100および102を相互に接続する。抵抗R2を流れる電流は出力端106上の電圧により反映される。

第10図には、第9図の検出セルのトポロジカル・レイアウトが示されている。下側および上側列ライン100および102はトランジスタT12およびT13のソースおよびドレインと同様に拡散またはインプラネーション領域である。行ライン104ならびにトランジスタT12およびT13のゲートはポリシリコンまたは金属領域である。圧力または温度依存性抵抗R2はポリシリコン領域である。

本発明によるソリッドステートの指紋センサは公知の光学式指紋センサにくらべて多くの利点を有する。ソリッドステートの指紋センサは小形であり、量産されれば安価であり、信頼性に富み、

かつ堅牢である。

本発明をその好ましい実施例について図示し説明してきたが、それに基づいて種々の変形および応用が本発明の範囲内で可能であることは当業者により理解されよう。本発明の範囲は、以上に図示し説明した実施例により限定されることなく、特許請求の範囲によつてのみ限定されるものとする。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による指紋センサの側面図、第2図は第1図の指紋センサの一部分の断面図、第3図は本発明の1つの好ましい実施例の詳細を示す断面図、第4図は本発明による指紋センサの検出セルアレイに用いられるトランジスタの電流(I)対電圧(V)特性図、第5図は本発明の1つの好ましい実施例による検出および脱出し回路の全体回路図、第6図は第5図中の1つの検出セルに対する脱出し回路の回路図、第7図はスタティック・フリップフロップとして構成されたシフ

(31)

T2のソース、92…T2のドレイン、94…T2のゲート、96…接続点、100、102…列ライン、104…行ライン、R1…抵抗、R2…圧力または温度依存性抵抗、T1～T13…トランジスタ。

(6118) 代理人 井理士 高村 潔



(39)

特開昭58-27277(9)

トランジスタの1つの段の回路図、第8図はピエゾ

電気性またはピロ電気性結晶を用いた本発明による検出セルアレイの1つのセルのトポロジカル・レイアウトを示す図、第9図は温度または圧力依存性の検出用抵抗を用いた1つの検出セルの回路図、第10図は第9図に示されている1つのセルのトポロジカル・レイアウトを示す図である。

12…接触ボデイ、14…接触面、16…指、18…集積回路(検出セルアレイ)、20…電子回路(設定手段および測定・導出手段)、22…トランジスタ、30…ピエゾ電気またはピロ電気性結晶層、32…金属層、34…基板、36…拡散領域(ソースおよびドレイン電極)、38…ゲート電極、40…絶縁層、42…増幅範囲、48…動作点、58…列シフトレジスタ、60…行シフトレジスタ、70…下側列ライン、72…上側列ライン、74…行ライン、80…基板、82…T1、T2のドレイン、84…T1のソース、86…T1のゲート、88…接続点、90…

(32)

FIG 1

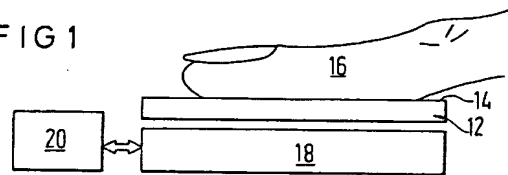


FIG 2

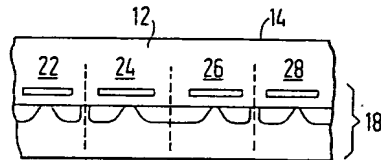


FIG 3

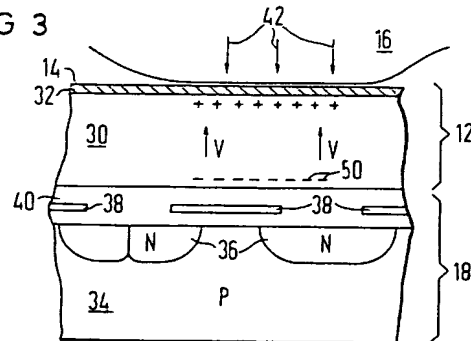


FIG 4

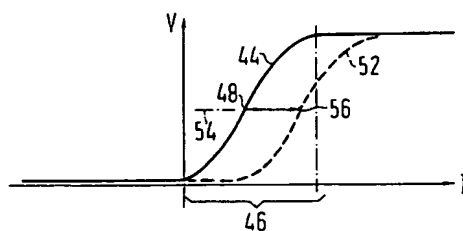


FIG 6

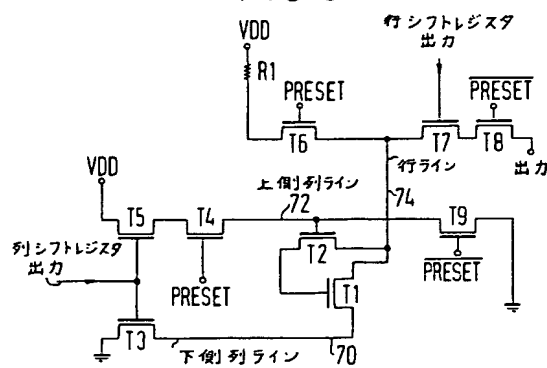
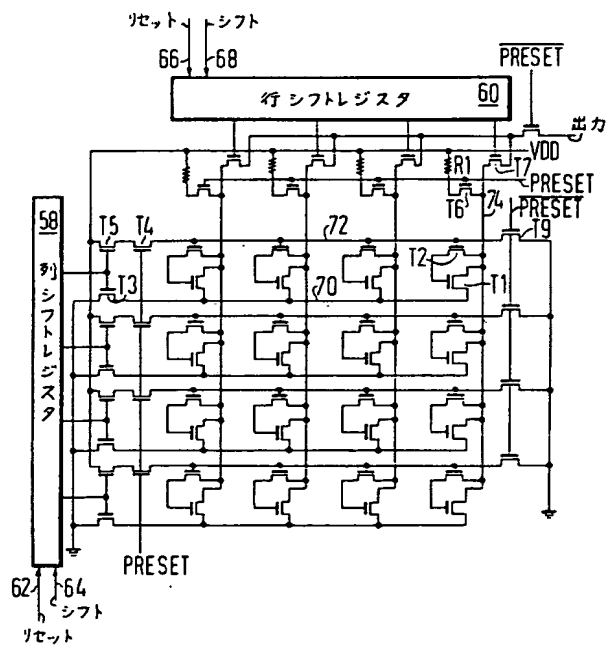
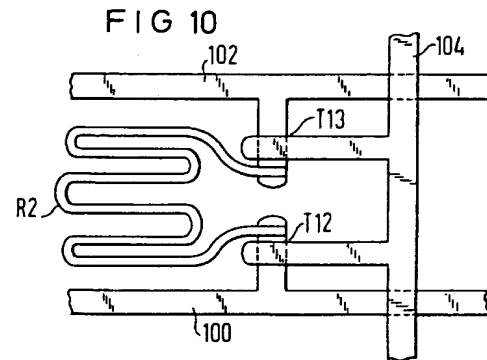
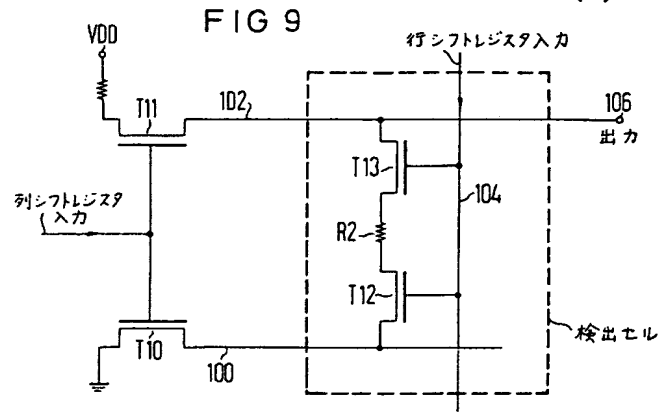
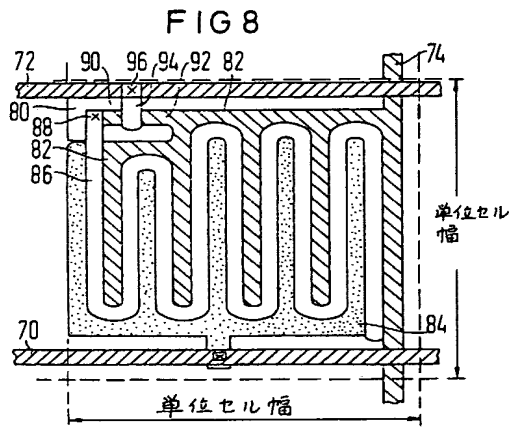
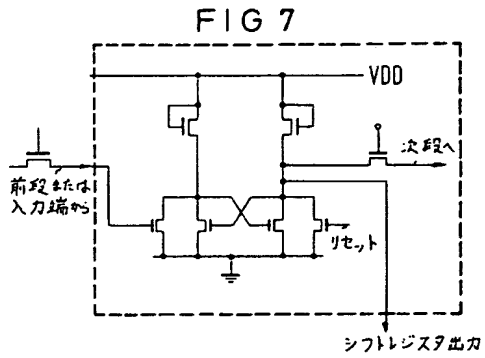


FIG 5





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.